

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
29 novembre 2001 (29.11.2001)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 01/89899 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : B60T 8/32,
13/57

BACARDIT, Joan [ES/ES]; Calle Mallorca 451 6^o, 4A,
E-08013 Barcelone (ES).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP01/06456

(74) Mandataire : HURWIC, Aleksander; Bosch Systèmes
de Freinage, 126, rue de Stalingrad, F-93700 Drancy (FR).

(22) Date de dépôt international : 18 mai 2001 (18.05.2001)

(81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE,
DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO,
NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
00/06600 22 mai 2000 (22.05.2000) FR

(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : BOSCH
SISTEMAS DE FRENADO, S.L. [ES/ES]; Balmes 243,
Apartado 9556, E-08080 Barcelone 6 (ES).

(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE,
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen
(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU,
MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

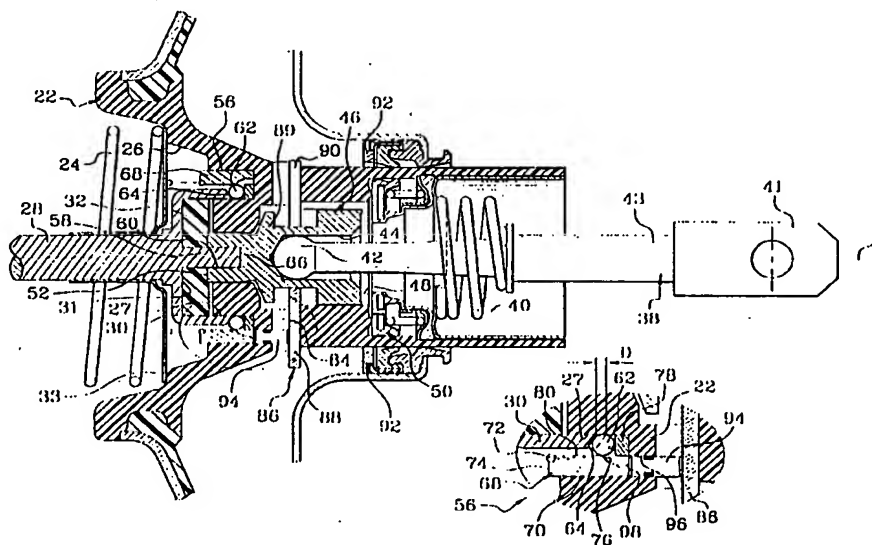
(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (*pour US seulement*) : SIMON

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: SERVO UNIT COMPRISING AN EXPANSIBLE ONE-WAY CLUTCH

(54) Titre : SERVOMOTEUR COMPORTANT UN EMBRAYAGE UNIDIRECTIONNEL EXPANSIBLE



(57) Abstract: The invention concerns a braking servo unit (10) comprising a piston (22) capable of stressing and slidably receiving an actuating rod (28) of a master-cylinder (36), comprising an elastic return control rod (38), sliding in the piston (22) depending on an input force, at the end of which is arranged a plunger (46) including at its front end a probe (52) capable of stressing a reaction disc (32) provided at the rear of the actuating rod (28) to transmit to the plunger (46) and the control rod (38) the reaction of the actuating rod (28). The invention is characterised in that it comprises a one-way clutch device which is capable, when an input force is exerted at a predetermined speed on the control rod (38), of locking the actuating rod (28) relative to the mobile piston (22) independently of the reaction disc (32), the plunger (46) and the control rod (38).

[Suite sur la page suivante]

WO 01/89899 A1

**Publiée :**

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : L'invention propose un servomoteur (10) de freinage comportant un piston (22) pouvant solliciter et recevant en coulissement une tige (28) d'actionnement d'un maître-cylindre (36), du type qui comporte une tige (38) de commande, rappelée élastiquement, coulissant dans le piston (22) en fonction d'un effort d'entrée, à l'extrémité de laquelle est agencé un plongeur (46) comportant à son extrémité avant un palpeur (52) susceptible de solliciter un disque (32) de réaction agencé à l'arrière de la tige d'actionnement (28) pour transmettre au plongeur (46) et à la tige (38) de commande la réaction de la tige (28) d'actionnement, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif (56) d'embrayage unidirectionnel qui est susceptible, lorsqu'un effort d'entrée est exercé à une vitesse déterminée sur la tige (38) de commande, bloquer la tige (28) d'actionnement par rapport au piston mobile (22) indépendamment du disque de réaction (32), du plongeur (46) et de la tige (38) de commande.

**"Servomoteur comportant un embrayage
unidirectionnel expansible"**

L'invention concerne un servomoteur pneumatique d'assistance au freinage pour un véhicule automobile.

5 L'invention concerne plus particulièrement un servomoteur pneumatique d'assistance au freinage pour un véhicule automobile, du type qui comporte une enveloppe rigide à l'intérieur de laquelle est mobile une cloison transversale délimitant de façon étanche une chambre avant, soumise à une
10 première pression de dépression moteur, et une chambre arrière soumise à une deuxième pression variant entre la dépression moteur et la pression atmosphérique, du type qui comporte un piston mobile solidaire de la cloison mobile qui est susceptible de solliciter une extrémité arrière d'une tige d'actionnement, d'un
15 maître cylindre de freinage, montée coulissante par rapport au piston mobile, à l'encontre d'un premier ressort de rappel agencé dans la chambre avant, et du type qui comporte une tige de commande se déplaçant dans le piston sélectivement en fonction d'un effort axial d'entrée exercé vers l'avant à l'encontre d'un
20 effort de rappel exercé sur la tige par un deuxième ressort de rappel, du type dans lequel la tige est mobile suivant une position d'actionnement intermédiaire ou une position d'actionnement extrême obtenue lorsque l'effort d'entrée est appliqué à une
vitesse élevée déterminée, du type qui comporte un plongeur qui
25 est agencé à l'avant de la tige de commande dans le piston et un clapet à trois voies qui comporte au moins un siège annulaire arrière du plongeur et qui est susceptible de faire varier la deuxième pression régnant dans la chambre arrière, notamment en mettant en communication la chambre avant et la chambre
30 arrière lorsque la tige de commande est en position de repos ou en mettant progressivement la chambre arrière en communication avec la pression atmosphérique lorsque la tige de commande est actionnée, du type dans lequel, dans la position extrême d'actionnement de la tige de commande, une extrémité avant du

plongeur formant palpeur sollicite un disque de réaction solidaire de l'extrémité arrière de la tige d'actionnement pour transmettre au plongeur et à la tige de commande l'effort de réaction de la tige d'actionnement.

5 On connaît de nombreux exemples de servomoteurs pneumatiques de ce type, tels qu'illustrés par exemple par les documents US-A-3.470.697, FR-A-2.532.084. et FR-A-2.658.466.

 On a constaté que de nombreux conducteurs, lorsqu'ils sont confrontés à une situation de freinage pour laquelle un
10 freinage violent est nécessaire, freinent brutalement puis, sous-estimant les risques réellement encourus, relâchent sensiblement leur effort de freinage alors même que le maintien d'un effort important est absolument indispensable pour éviter un accident.

 En effet, dans une situation de freinage extrême pour
15 laquelle un effort de freinage maximal est exercé sur la tige de commande, l'actionnement de la tige du commande provoque l'actionnement du plongeur formant aussi palpeur, ce qui provoque l'ouverture maximale du clapet à trois voies de manière que la chambre arrière soit mise à la pression atmosphérique. Il
20 s'ensuit un déplacement vers l'avant de la cloison mobile et l'extrémité du plongeur vient au contact du disque de réaction solidaire de la face arrière du piston mobile.

 Ainsi, l'effort exercé sur le piston mobile lorsque la tige de commande est en fin de course résulte de l'effort d'assistance qui
25 est provoqué par la différence de pression de chaque côté de la paroi mobile et de l'effort exercé par le plongeur formant palpeur sur ledit piston mobile. Le conducteur du véhicule ressent par ailleurs l'effort de réaction du freinage, qui est transmis du piston mobile au plongeur par l'intermédiaire du disque de réaction.

30 Or, dans le cas d'une situation de freinage extrême accompagnée d'un déplacement rapide de la tige de commande, le plongeur peut venir au contact du disque de réaction et transmettre au conducteur une sensation de freinage maximal avant même que la différence de pression ne soit maximale entre

les chambres de pression avant et arrière, ce qui peut conduire le conducteur à relâcher son effort, quand bien même il devrait être maintenu pour bénéficier de l'effort de freinage maximal.

Pour remédier à cet inconvénient, il est connu de proposer
5 un servomoteur pneumatique comportant un palpeur monté coulissant par rapport au plongeur et un dispositif d'embrayage unidirectionnel qui permet, lorsque l'effort de freinage est appliqué à une vitesse déterminée, de bloquer indirectement la tige d'actionnement en bloquant le palpeur par rapport au piston
10 mobile indépendamment de la position du plongeur.

Un tel servomoteur est notamment décrit dans le document WO-A-99/59854.

Ce document décrit et représente un servomoteur comportant un palpeur monté coulissant à l'extrémité avant du
15 plongeur, qui peut être bloqué par rapport au piston mobile par un cliquet qui est commandé par une clé qui est mobile entre une position de repos dans laquelle elle est en appui sur l'enveloppe du servomoteur et une position basculée dans laquelle elle n'est plus en appui sur l'enveloppe du servomoteur et actionne le
20 cliquet qui coopère avec une collerette du palpeur.

Un servomoteur du type de celui décrit précédemment permet de remédier à cet inconvénient en bloquant le plongeur au contact du disque de réaction à l'aide la douille et donc de maintenir un effort maximal sur la face arrière du piston mobile
25 quand bien même le conducteur aurait partiellement relâché son effort.

D'autres dispositifs sont connus de l'état de la technique, mais tous présentent le même inconvénient qui est, à la différence d'un servomoteur dépourvu d'embrayage
30 unidirectionnel, de nécessiter la réalisation d'une douille et d'un palpeur usinés indépendamment lors de sa fabrication. Cette conception grève considérablement les coûts de fabrication d'un tel servomoteur.

De plus, le blocage de la tige d'actionnement ne peut être obtenu indirectement qu'en bloquant le palpeur, c'est à dire par l'intermédiaire du disque de réaction qui est réalisé en matériau élastomère. De ce fait, la position bloquée précise de la tige d'actionnement est tributaire des variations du volume du disque de réaction sous l'effet de l'effort de réaction fourni à la tige d'actionnement par le maître cylindre de freinage qu'elle actionne.

Pour remédier à cet inconvénient, l'invention propose une nouvelle conception d'un servomoteur comportant un embrayage unidirectionnel comportant un palpeur solidaire du plongeur, et dans lequel le blocage de la tige d'actionnement par rapport au piston mobile est réalisé directement, c'est-à-dire indépendamment du disque de réaction.

Dans ce but, l'invention propose un servomoteur du type décrit précédemment, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif d'embrayage unidirectionnel qui est susceptible, lorsque l'effort d'entrée est appliqué à la vitesse déterminée, d'occuper une position active dans laquelle il bloque la tige d'actionnement par rapport au piston mobile dans une position axiale avant extrême dans laquelle elle transmet l'effort de réaction au piston mobile indépendamment du disque de réaction, de la position du plongeur et de la position la tige de commande.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- le dispositif d'embrayage unidirectionnel comporte des moyens expansibles qui sont destinés, dans la position active, à s'interposer axialement entre le piston mobile et l'extrémité arrière de la tige d'actionnement pour bloquer cette dernière dans sa position axiale avant extrême,

- le plongeur comporte un tronçon d'extrémité libre avant formant palpeur qui est monté coulissant dans un alésage avant complémentaire du piston,

- l'alésage avant du piston débouche dans une coupelle qui est solidaire de l'extrémité arrière de la tige d'actionnement, qui

est montée coulissante sur une portée cylindrique du piston, et qui reçoit le disque de réaction,

- un doigt arrière de la tige d'actionnement s'étend axialement vers l'arrière à partir de la face arrière de fond de la coupelle, traverse le disque de réaction et est reçu dans un perçage axial borgne du plongeur avec jeu axial pour permettre au plongeur, lorsque l'effort d'entrée est appliqué à une vitesse élevée déterminée, de solliciter directement la tige d'actionnement vers sa position extrême avant,

10 - les moyens expansibles du dispositif d'embrayage unidirectionnel comportent plusieurs billes réparties angulairement de façon régulière autour de la portée cylindrique du piston mobile, qui sont montées mobiles entre une position radiale éloignée de l'axe du piston mobile qui correspond à une position inactive de l'embrayage unidirectionnel, et une position radiale rapprochée de l'axe du piston mobile, qui correspond à la position active de l'embrayage unidirectionnel, dans laquelle elles sont susceptibles de s'interposer axialement entre une face d'extrémité arrière de la coupelle et une face avant du piston mobile pour bloquer la tige d'actionnement dans sa position axiale avant extrême par rapport au piston mobile,

- le doigt arrière de la tige d'actionnement est monté avec un jeu déterminé par rapport à un fond du perçage borgne du plongeur de manière que, lorsque l'effort d'entrée est appliqué à une vitesse déterminée, le plongeur repousse la coupelle vers l'avant d'une distance déterminée permettant aux billes de s'interposer axialement au contact de la portée cylindrique du piston mobile, entre la face d'extrémité arrière de la coupelle et la face avant du piston mobile,

30 - la face d'extrémité arrière de la coupelle comporte un chanfrein qui est destiné :

- dans la position inactive de l'embrayage unidirectionnel, à permettre l'appui des billes,

- dans la position active de l'embrayage unidirectionnel, à guider les billes au contact de la portée cylindrique du piston mobile,
- les moyens expansibles comportent une douille tubulaire
5 qui est montée coulissante autour de la portée cylindrique dans un alésage coaxial du piston mobile, qui est rappelée élastiquement vers l'arrière et qui comporte un chanfrein intérieur arrière agencé sensiblement au droit des billes et qui est destiné :
 - dans la position inactive de l'embrayage
10 unidirectionnel, à maintenir les billes dans leur position radiale éloignée, en appui contre la face d'extrémité arrière de la coupelle formant chanfrein et une rondelle d'appui agencée au contact de la face avant du piston mobile,
 - dans la position active de l'embrayage unidirectionnel, à solliciter les billes vers leur position radiale rapprochée de sorte qu'elles s'interposent
15 entre la face d'extrémité arrière de la coupelle formant chanfrein et la rondelle au contact de la portée cylindrique du piston mobile,
- les moyens expansibles du dispositif d'embrayage unidirectionnel comportent au moins une bague en matériau élastomère qui est collée autour de la portée cylindrique du piston mobile et de la coupelle et qui est déformable entre une position
20 radiale expansée qui correspond à une position inactive de l'embrayage unidirectionnel, et une position radiale comprimée qui correspond à la position active de l'embrayage unidirectionnel, dans laquelle elle est susceptible de bloquer la coupelle dans une position avancée pour placer la tige d'actionnement dans sa
25 position axiale avant extrême par rapport au piston mobile,
- le doigt arrière de la tige d'actionnement est monté avec un jeu déterminé par rapport à un fond du perçage borgne du plongeur de manière que, lorsque l'effort d'entrée est appliqué à une vitesse élevée déterminée, le plongeur repousse la coupelle
30

vers l'avant d'une distance déterminée de manière à libérer un volume destiné être occupé aussitôt par la bague en matériau élastomère, cette dernière étant sollicitée radialement en compression par un chanfrein intérieur arrière d'une douille
5 tubulaire qui est montée coulissante et rappelée élastiquement vers l'arrière autour de la portée cylindrique du piston mobile dans un alésage coaxial du piston mobile,

- le dispositif d'embrayage unidirectionnel comporte des moyens pour ramener la douille tubulaire vers l'avant à l'encontre
10 de ses moyens de rappel lorsque l'effort d'entrée est relâché pour relâcher ainsi le dispositif d'embrayage unidirectionnel, et

- le piston mobile comporte un évidement d'orientation sensiblement radiale à l'intérieur duquel est agencée une clé qui est montée coulissante sur le plongeur et qui comporte deux
15 branches opposées qui font saillie hors de l'évidement et qui sont susceptibles, lorsque la tige de commande est en position de repos de venir en butée contre des parois respectives de l'enveloppe, de manière qu'une face avant d'une des branches sollicite vers l'avant un coulisseau qui est monté coulissant dans
20 un alésage du piston mobile qui débouche en regard d'un bord arrière de la douille, pour, lorsque l'effort d'entrée est relâché, ramener la douille tubulaire vers l'avant à l'encontre de ses moyens de rappel.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention
25 apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe axiale d'ensemble d'un servomoteur pneumatique d'assistance au freinage réalisé
30 conformément à un état antérieur de la technique,

- les figures 2 à 4 sont des vues de détail en coupe axiale d'un servomoteur pneumatique d'assistance au freinage réalisé conformément à un premier mode de réalisation l'invention et représenté en position de repos, d'assistance, et de blocage,

- les figures 5 à 7 sont des vues de détail en coupe axiale d'un servomoteur pneumatique d'assistance au freinage réalisé conformément à un second mode de réalisation l'invention et représenté en position de repos, d'assistance, et de blocage.

5 Dans la description qui va suivre, des chiffres de référence identiques désignent des pièces identiques ou ayant des fonctions similaires.

Par convention, les termes "avant", "arrière", "supérieur", "inférieur" désignent respectivement des éléments ou des positions orientés respectivement vers la gauche, la droite, le haut, ou le bas des figures.

On a représenté à la figure 1 l'ensemble d'un servomoteur 10 pneumatique conventionnel d'assistance au freinage pour un véhicule automobile.

15 De manière connue, le servomoteur pneumatique 10 comporte une enveloppe rigide 12 sensiblement cylindrique à l'intérieur de laquelle est montée mobile une cloison 14 transversale qui délimite de façon étanche une chambre avant 16, soumise à une première pression " P_1 " dont la valeur est égale à la valeur de dépression du moteur du véhicule, et une chambre 20 arrière 18 soumise à une deuxième pression " P_2 ". La deuxième pression " P_2 " est susceptible, comme il sera décrit ultérieurement, de varier entre la valeur de dépression moteur " P_1 " et la valeur de la pression atmosphérique " P_a ".

25 La chambre avant 16 est alimentée en pression " P_1 " par l'intermédiaire d'un conduit 20 de dépression qui est relié à une source de dépression du véhicule, par exemple une dépression régnant dans un collecteur d'admission (non représenté) d'un moteur du véhicule.

30 Le servomoteur pneumatique 10 comporte un piston mobile 22 qui est solidaire de la cloison mobile 14. La face avant 26 du piston mobile 22 comporte une portée cylindrique 27 qui reçoit en coulissement une coupelle 30 dont la face avant 34 est solidaire de l'extrémité arrière d'une tige d'actionnement 28 d'un maître-

cylindre 36 hydraulique de freinage du véhicule. La coupelle 30, dite "coupelle de réaction", reçoit dans sa partie concave, c'est à dire entre sa face arrière de fond 31 et la face avant 26 du piston mobile, un disque de réaction 32 en matériau élastomère qui sera
5 décrit ultérieurement. De la sorte, le piston mobile 22 est susceptible de solliciter la tige d'actionnement 28 à l'encontre d'un ressort de rappel 24 qui est interposé entre l'enveloppe 12 et une plaque d'appui 33 solidaire de la face avant 26 du piston mobile 22.

10 Une tige 38 de commande, qui est par exemple reliée à une pédale de frein du véhicule par l'intermédiaire d'un manchon 41 d'accouplement qui est agencé à son extrémité libre arrière 43, est susceptible de se déplacer dans le piston mobile 22, sélectivement en fonction d'un effort axial d'entrée exercé vers
15 l'avant sur la tige 38 de commande. L'effort d'actionnement est exercé à l'encontre d'un effort de rappel produit sur la tige 38 par un ressort de rappel 40 qui est interposé entre le piston mobile 22 et la tige 38 de commande.

L'extrémité avant 42 de la tige 38 de commande est
20 conformée en rotule et est reçue dans un logement 44 complémentaire d'un plongeur 46 sensiblement cylindrique qui est monté coulissant dans le piston mobile 22.

Comme représenté en détail aux figures 2 à 7, un siège annulaire arrière 48 du plongeur 46 fait partie d'un clapet 50 à
25 trois voies qui est susceptible de faire varier la deuxième pression " P_2 " régnant dans la chambre arrière 18, notamment en mettant en communication la chambre avant 16 et la chambre arrière 18 lorsque la tige 38 de commande est en position de repos, ou en mettant progressivement la chambre arrière 18 en communication
30 avec la pression atmosphérique " P_a " lorsque la tige 38 de commande est actionnée.

Le fonctionnement du clapet à trois voies 50 étant connu de l'état de la technique, il ne sera pas décrit plus explicitement dans la présente description.

De manière connue, un tronçon d'extrémité libre avant du plongeur 46, qui forme un palpeur 52, est monté coulissant à l'intérieur d'un alésage 54 complémentaire du piston mobile 22 qui débouche dans la concavité de la coupelle de réaction 30.

5 De la sorte, le palpeur 52 est susceptible d'être sollicité par le plongeur 46 pour solliciter à son tour le disque 32 de réaction et le comprimer, ce qui permet ainsi de transmettre au plongeur 46, et ce faisant à la tige de commande 48, l'effort de réaction du piston mobile 22 dans une position d'actionnement
10 extrême de fin de course de la tige de commande 38.

Dans cette configuration, un effort d'actionnement transmis à une vitesse réduite à la tige de commande 48 provoque l'ouverture du clapet à trois voies 50, ce qui a pour effet de mettre progressivement la chambre arrière 18 en communication avec la
15 pression atmosphérique " P_a ". De ce fait le piston mobile 22 et le palpeur se déplacent à la même vitesse jusqu'à la fin de la course de la tige de commande 48.

Lorsque la tige de commande 48 est parvenue en fin de course, le palpeur 52 vient au contact du disque de réaction 32
20 qui est de ce fait à même de transmettre l'effort de réaction en provenance du piston mobile 22 au plongeur et à la tige de commande 48.

Lorsqu'un effort d'actionnement est transmis à la tige de commande 48 à une vitesse déterminée, l'ouverture du clapet à
25 trois voies 50 ne permet pas que la pression atmosphérique " P_a " s'établisse suffisamment vite dans la chambre arrière 18 pour que le piston mobile 22 accompagne la plongeur 46. De la sorte, le palpeur 52 du plongeur 46 vient au contact du disque de réaction 32 avant que le piston mobile 22 ne fournisse un effort
30 d'assistance maximal à la tige 28 d'actionnement, ce qui peut conduire le conducteur du véhicule à croire qu'il bénéficie d'un effort de freinage maximal alors que cela n'est pas encore le cas. Dès lors, le conducteur peut être amené à relâcher son effort

alors même que l'effort maximum de freinage n'a pas encore été exercé sur la tige d'actionnement 28.

Pour remédier à cet inconvénient, l'invention propose une nouvelle conception du servomoteur 10 dans laquelle un dispositif
5 d'embrayage unidirectionnel 56 est susceptible, lorsque l'effort d'entrée est appliqué à la vitesse déterminée, d'occuper une position active dans laquelle il bloque la tige 28 d'actionnement par rapport au piston mobile 22 dans une position axiale avant extrême dans laquelle elle transmet l'effort de réaction au piston
10 mobile 22 indépendamment du disque de réaction 32, de la position du plongeur 46, et de la position de la tige 38 de commande.

Comme représenté aux figures 2 à 7, le dispositif d'embrayage unidirectionnel 56 comporte des moyens expansibles
15 qui sont destinés, dans la position active, à s'interposer axialement entre le piston mobile 22 et l'extrémité arrière de la tige d'actionnement 28 pour bloquer cette dernière dans sa position axiale avant extrême.

A cet effet, pour permettre aux moyens expansibles de
20 s'interposer axialement entre le piston mobile 22 et l'extrémité arrière de la tige d'actionnement 28, un doigt arrière 58 de la tige d'actionnement 28 s'étend axialement vers l'arrière à partir de la face arrière 31 de fond de la coupelle 30, et traverse le disque de réaction 32. Le doigt arrière 58 est, dans la position de repos du
25 servomoteur qui est représentée aux figures 2 et 5, reçu dans un perçage axial 60 borgne du plongeur avec un jeu axial "J" par rapport au fond 66 du perçage axial 60 borgne pour permettre au plongeur 46, lorsque l'effort d'entrée est appliqué à une vitesse élevée déterminée, de solliciter directement la tige
30 d'actionnement 28 vers sa position extrême avant en prenant appui sur l'extrémité libre arrière du doigt 58.

En effet, d'une manière générale, lorsque l'effort d'entrée est appliqué à la vitesse déterminée, le plongeur 46 est susceptible de se déplacer d'arrière en avant à une vitesse qui

est supérieure à celle du piston mobile 22, et par conséquent supérieure à celle de la tige d'actionnement 28. De la sorte, lorsque le plongeur atteint sa position de fin de course à la vitesse déterminée, il est susceptible de se déplacer d'arrière en avant d'une distance supérieure au jeu "J", ce qui lui permet de solliciter le doigt 60, et par conséquent la coupelle 30 de façon que celle-ci se déplace vers l'avant par rapport au piston mobile d'une distance qui permet l'interposition du dispositif d'embrayage 56.

10 Le détail d'un premier mode de réalisation de l'embrayage unidirectionnel 56 va à présent être décrit en référence aux figures 2 à 4.

Dans ce premier mode de réalisation, les moyens expansibles du dispositif d'embrayage unidirectionnel 56
15 comportent plusieurs billes 62 réparties angulairement de façon régulière autour de la portée cylindrique 27 du piston mobile 22, et qui sont montées mobiles entre une position radiale, éloignée de l'axe "A" du piston mobile 22, représentée aux figures 2 et 3 (qui correspond à une position inactive de l'embrayage unidirectionnel 56) et une position radiale rapprochée de l'axe A
20 du piston mobile 22, représentée à la figure 4 (qui correspond à la position active de l'embrayage unidirectionnel 56) dans laquelle les billes 62 sont susceptibles de s'interposer axialement entre une face d'extrémité arrière 64 de la coupelle 30 et la face avant
25 26 du piston mobile 22 pour bloquer la tige d'actionnement 28 dans sa position axiale avant extrême par rapport au piston mobile 22.

En particulier, le doigt arrière 58 de la tige d'actionnement 28 est monté avec le jeu "J" déterminé par rapport au fond 66 du perçage borgne 60 du plongeur 46, comme illustré à la figure 2
30 qui représente le servomoteur 10 dans sa position de repos.

Lorsque la tige de commande 38 est actionnée à une vitesse réduite, c'est-à-dire dans le cas d'un fonctionnement d'assistance conventionnelle qui est représenté à la figure 3, le

piston 22 se déplace d'arrière en avant sensiblement à la même vitesse que le plongeur 46. De ce fait, le fond 66 du perçage borgne du plongeur 46 n'est pas en contact avec le doigt 58.

En revanche, lorsque l'effort d'entrée est appliqué à une
5 vitesse déterminée, comme représenté à la figure 4, le plongeur 46 parcourt une distance supérieure au jeu "J". De la sorte, le fond 66 du perçage 60 du plongeur 46 vient au contact du doigt 58 et le repousse vers l'avant, le doigt 58 repoussant à son tour la coupelle 30 vers l'avant d'une distance déterminée "D" par rapport
10 à sa position initiale représentée en pointillés. Le mouvement vers l'avant de la coupelle 30 permet aux billes 62 de s'interposer axialement au contact de la portée cylindrique 27 du piston mobile 22, entre la face d'extrémité arrière 64 de la coupelle et la face avant 26 du piston mobile 22.

15 Dans cette configuration, même si le conducteur du véhicule n'exerce pas un effort maximal sur la tige 38 de commande, la tige 28 d'actionnement reste bloquée dans sa position extrême avant par les billes 62. Cette configuration permet avantageusement de maintenir un effort maximal sur la
20 tige d'actionnement 28.

Dans le mode de réalisation préféré de l'invention, l'extrémité arrière de la coupelle 30 comporte un chanfrein qui forme la face d'extrémité arrière 64.

D'une part, la face d'extrémité arrière 64 chanfreinée est
25 destinée à fournir une surface d'appui aux billes 62 lorsque l'embrayage unidirectionnel 56 est dans sa position inactive, comme représenté aux figures 2 et 3.

D'autre part, la face d'extrémité arrière 64 chanfreinée est destinée à guider les billes 62 lors de leurs déplacements
30 radiaux.

En effet, lorsque l'embrayage unidirectionnel 56 passe de sa position inactive à sa position active, c'est à dire d'une configuration telle que celle représentée aux figures 2 ou 3, à la configuration représentée à la figure 4, la face d'extrémité arrière

64 chanfreinée joue le rôle d'une rampe pour le guidage des billes 62 au contact de la portée cylindrique du piston mobile.

Inversement, lorsque le conducteur relâche de façon sensible son effort sur la tige de commande 38 et provoque
5 l'ouverture du clapet à trois voies 50, et par suite, le rappel vers l'arrière du piston mobile 22 et de la coupelle 30, l'embrayage unidirectionnel 56 passe de sa position active à sa position inactive, c'est à dire de la configuration représentée à la figure 4 à la configuration de la figure 2. La face d'extrémité arrière 64
10 chanfreinée joue le rôle d'une rampe pour éloigner les billes 62 de la portée cylindrique du piston mobile.

Avantageusement, pour faciliter le guidage des billes 62, les moyens expansibles comportent une douille tubulaire 68 qui est montée coulissante autour de la portée cylindrique 27 dans un
15 alésage 70 du piston mobile 22 qui est agencé coaxialement à la portée cylindrique 27, et une rondelle d'appui 78 qui est agencée au fond de l'alésage 70 contre la face avant 26 du piston mobile 22.

La douille tubulaire 68 est rappelée élastiquement vers
20 l'arrière par un ressort de rappel 72 qui est interposé entre la face arrière de la plaque d'appui 33 et une face avant 74 de la douille, de manière à être toujours au contact des billes 62 quelle que soit la position de l'embrayage unidirectionnel 56. La douille 68 comporte un chanfrein intérieur arrière 76 qui est agencé
25 sensiblement au droit des billes 62.

Dans la position inactive de l'embrayage unidirectionnel 56 qui est représentée aux figures 2 et 3, la douille 68 est destinée à maintenir les billes 62 dans leur position radiale éloignée, simultanément en appui contre la face arrière 64 en chanfrein de
30 la coupelle 30 et la rondelle d'appui 78 de la face avant du piston mobile 22.

Lorsque l'embrayage unidirectionnel 56 passe de sa position inactive, représentée aux figures 2 ou 3, à sa position active représentée à la figure 4, la douille 68 sollicite les billes,

par l'intermédiaire de son chanfrein intérieur 76, vers leur position radiale rapprochée de sorte qu'elles s'interposent entre la face arrière 64 de la coupelle 30 formant chanfrein et la rondelle d'appui 78 au contact de la portée cylindrique 27 du piston mobile. Puis, un alésage intérieur 80 de la douille 68 permet, 5 comme représenté à la figure 4, de maintenir les billes 62 au contact de la portée cylindrique 27 du piston mobile.

Il sera compris que l'alésage 80 est agencé à une distance radiale de la portée cylindrique 27 du piston mobile qui est 10 sensiblement du diamètre d'une bille 62.

Inversement, lorsque l'embrayage unidirectionnel 56 repasse de sa position active à sa position inactive, la douille 68 est, comme on le verra ultérieurement plus en détail, susceptible de s'escamoter vers l'avant, ce qui permet aux billes 62 d'occuper 15 à nouveau leur position radialement éloignée de l'axe A du piston mobile 22.

Le détail d'un second mode de réalisation de l'embrayage unidirectionnel 56 va à présent être décrit en référence aux figures 5 à 7.

20 Dans ce second mode de réalisation, les moyens expansibles du dispositif d'embrayage unidirectionnel 56 comportent au moins une bague 82 en matériau élastomère qui est collée autour de la portée cylindrique 27 du piston mobile 22 et de la coupelle 30 et qui est déformable entre une position 25 radiale expansée qui correspond à une position inactive de l'embrayage unidirectionnel 56, représenté aux figures 5 et 6, et une position radiale comprimée, représentée à la figure 7 qui correspond à la position active de l'embrayage unidirectionnel 56, dans laquelle elle est susceptible de bloquer la coupelle 30 dans 30 une position avancée pour placer la tige d'actionnement 28 dans sa position axiale avant extrême par apport au piston mobile 22.

D'une façon analogue au premier mode de réalisation, le doigt arrière de la tige d'actionnement est monté avec le jeu "J" déterminé par rapport au fond du perçage borgne 60 du plongeur

46 de manière que, lorsque l'effort d'entrée est appliqué à une vitesse élevée déterminée, le plongeur 46 repousse la coupelle 30 vers l'avant d'une distance déterminée "D" représentée à la figure 7. Le mouvement vers l'avant de la coupelle 30 permet de libérer
5 un volume qui est destiné être occupé aussitôt par la bague 82 en matériau élastomère.

En effet, la bague 82 est destinée à être sollicitée radialement en compression par le chanfrein intérieur arrière 76 d'une douille tubulaire 68 sensiblement analogue au premier
10 mode de réalisation, le chanfrein 76 permettant de comprimer radialement le matériau élastomère de la bague 82 dans sa partie radialement la plus éloignée de la portée cylindrique 27 pour que sa partie radialement la plus proche de la portée cylindrique 27 sollicite axialement la coupelle 30.

15 La douille tubulaire 68 est notamment montée coulissante dans l'alésage coaxial 70 du piston mobile 22, et elle est rappelée élastiquement vers l'arrière autour de la portée cylindrique 27 du piston mobile 22 par un ressort de rappel 72 analogue à celui décrit en référence au premier mode de réalisation.

20 Lorsque la bague 82 est comprimée, le matériau élastomère dont elle est formée est soumis à une pression suffisamment élevée pour que la bague 82 se comporte comme un corps rigide incompressible empêchant tout mouvement vers l'arrière de la coupelle 30 et par conséquent de la tige
25 d'actionnement 28.

Par ailleurs, dans les deux modes de réalisation de l'invention, le dispositif d'embrayage unidirectionnel 56 comporte des moyens pour ramener la douille tubulaire 68 vers l'avant à l'encontre de son ressort de rappel 72 lorsque l'effort d'entrée est
30 relâché et pour relâcher ainsi le dispositif d'embrayage unidirectionnel 56.

A cet effet, le piston mobile 22 comporte un évidement 84 d'orientation sensiblement radiale à l'intérieur duquel est agencée une clé 86 qui est montée coulissante sur le plongeur 46. La clé

86 comporte deux branches opposées 88, 90 qui font saillie hors de l'évidement 84. Un coulisseau 94 est monté coulissant dans un alésage 96 qui débouche en regard d'un bord arrière 98 de la douille 68 et en regard d'une des branches 88, 90.

5 Dans le premier mode de réalisation représenté aux figures 2 à 4, le coulisseau 94 est monté libre dans l'alésage 96. Dans le second mode de réalisation qui est représenté aux figures 5 à 7, l'extrémité avant du coulisseau 94 peut, en variante, être solidaire de la partie arrière de la douille 68.

10 Lorsque la tige de commande 38 est en position de repos, et que par conséquent le piston mobile 22 est aussi au repos, une collerette 89 du plongeur 46, agencée en avant de la clé 86, est susceptible de rappeler la clé 86, et donc les branches opposées 88, 90, en butée contre des parois 92 associées de l'enveloppe 12
15 qui sont disposées en avant de la position qu'occupe le bord arrière de l'évidement 84. De la sorte la clé 86 n'est pas en appui contre le bord arrière de l'évidement.

Dans les deux modes de réalisation, le coulisseau 94 est d'une longueur déterminée selon laquelle, en position de repos du
20 servomoteur 10, et donc lorsque le piston mobile 22 est en position arrière de repos, le coulisseau 94 est en appui sur une des branches 88, 90. La douille 68 est de ce fait légèrement repoussée vers l'avant ce qui permet de laisser toute liberté de mouvement aux moyens expansibles.

25 En position intermédiaire d'assistance, la clé n'étant plus en appui sur les parois 92 de l'enveloppe et étant de nouveau au contact de la paroi 96 du fait du mouvement vers l'avant du piston mobile 22, le coulisseau n'est plus au contact de la branche 88 ou 90 et, de ce fait, la douille 68 exerce alors sur les moyens
30 expansibles un effort axial orienté vers l'arrière qui permet aux moyens expansibles de s'interposer entre le piston mobile 22 et la coupelle 30 une fois que celle-ci a été repoussée par le doigt 58.

Inversement, lorsque l'effort d'assistance est relâché et que simultanément le piston mobile 22 et le plongeur 46

reviennent dans leurs positions arrière de repos, la clé 86 est
rappelée en butée contre les parois 92 de l'enveloppe par la
collerette 89 du plongeur et le coulisseau 94 vient au contact
d'une des branches 88, 90 de la clé 86 qui exercent sur lui un
s effort axial orienté vers l'avant. Cet effort axial est transmis à la
douille 68 à l'encontre de l'effort exercé par son ressort de rappel
72, ce qui provoque un mouvement vers l'avant de la douille 68
propre à libérer les moyens expansibles.

L'invention permet donc avantageusement de bénéficier
10 d'un effort de freinage maximal dans des situations de freinage
d'urgence, quel que soit le comportement du conducteur après un
freinage violent.

REVENDICATIONS

1. Servomoteur (10) pneumatique d'assistance au freinage pour un véhicule automobile, du type qui comporte une enveloppe (12) rigide à l'intérieur de laquelle est mobile une cloison (14) transversale délimitant de façon étanche une chambre avant (16), soumise à une première pression (P_1) de dépression moteur, et une chambre arrière (18) soumise à une deuxième pression (P_2) variant entre la dépression moteur et la pression atmosphérique (P_a), du type qui comporte un piston mobile (22) solidaire de la cloison mobile (14) qui est susceptible de solliciter une extrémité arrière d'une tige (28) d'actionnement d'un maître cylindre (36) de freinage, montée coulissante par rapport au piston mobile (22), à l'encontre d'un premier ressort de rappel (24) agencé dans la chambre avant (16), et du type qui comporte une tige (38) de commande se déplaçant dans le piston (22) sélectivement en fonction d'un effort axial d'entrée exercé vers l'avant à l'encontre d'un effort de rappel exercé sur la tige (38) par un deuxième ressort (40) de rappel, du type dans lequel la tige (38) est mobile suivant une position d'actionnement intermédiaire ou une position d'actionnement extrême obtenue lorsque l'effort d'entrée est appliqué à une vitesse élevée déterminée, du type qui comporte un plongeur (46) qui est agencé à l'avant de la tige de commande (38) dans le piston (22) et un clapet (50) à trois voies qui comporte au moins un siège annulaire (48) arrière du plongeur (46) et qui est susceptible de faire varier la deuxième pression (P_2) régnant dans la chambre arrière (18), notamment en mettant en communication la chambre avant (16) et la chambre arrière (18) lorsque la tige (38) de commande est en position de repos ou en mettant progressivement la chambre arrière (18) en communication avec la pression atmosphérique (P_a) lorsque la tige (38) de commande est actionnée, du type dans lequel, dans la position extrême d'actionnement de la tige (38) de commande, une extrémité avant du plongeur (46) formant palpeur (52) sollicite un disque (32) de réaction solidaire de l'extrémité arrière

de la tige d'actionnement pour transmettre au plongeur (46) et à la tige (38) de commande l'effort de réaction de la tige (28) d'actionnement,

caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif (56)
5 d'embrayage unidirectionnel qui est susceptible, lorsque l'effort d'entrée est appliqué à la vitesse déterminée, d'occuper une position active dans laquelle il bloque la tige (28) d'actionnement par rapport au piston mobile (22) dans une position axiale avant
extrême dans laquelle elle transmet l'effort de réaction au piston
10 mobile (22) indépendamment du disque de réaction (32), de la position du plongeur (46) et de la position la tige (38) de commande.

2. Servomoteur (10) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le dispositif d'embrayage unidirectionnel
15 (56) comporte des moyens expansibles qui sont destinés, dans la position active, à s'interposer axialement entre le piston mobile (22) et l'extrémité arrière de la tige (28) d'actionnement pour bloquer cette dernière dans sa position axiale avant extrême.

3. Servomoteur (10) selon l'une des revendications
20 précédentes, caractérisé en ce que le plongeur (46) comporte un tronçon d'extrémité libre avant formant palpeur (52) qui est monté coulissant dans un alésage avant (54) complémentaire du piston (22).

4. Servomoteur (10) selon la revendication précédente,
25 caractérisé en ce que l'alésage avant (54) du piston débouche dans une coupelle (30) qui est solidaire de l'extrémité arrière de la tige (28) d'actionnement, qui est montée coulissante sur une portée cylindrique (27) du piston, et qui reçoit le disque (32) de réaction.

30 5. Servomoteur (10) selon la revendication précédente caractérisé en ce qu'un doigt arrière (58) de la tige d'actionnement (28) s'étend axialement vers l'arrière à partir de la face arrière (31) de fond de la coupelle (30), traverse le disque (32) de réaction et est reçu dans un perçage axial (60) borgne du

plongeur (46) avec jeu axial (J) pour permettre au plongeur (46), lorsque l'effort d'entrée est appliqué à une vitesse élevée déterminée, de solliciter directement la tige d'actionnement (28) vers sa position extrême avant.

5 6. Servomoteur (10) selon la revendication précédente prise en combinaison avec la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens expansibles du dispositif d'embrayage (56) unidirectionnel comportent plusieurs billes (62) réparties angulairement de façon régulière autour de la portée cylindrique
10 (27) du piston mobile (22), qui sont montées mobiles entre une position radiale éloignée de l'axe (A) du piston mobile (22) qui correspond à une position inactive de l'embrayage unidirectionnel (56), et une position radiale rapprochée de l'axe (A) du piston mobile (22), qui correspond à la position active de l'embrayage
15 unidirectionnel (56), dans laquelle elles sont susceptibles de s'interposer axialement entre une face d'extrémité arrière (64) de la coupelle (30) et une face avant (26) du piston mobile pour bloquer la tige d'actionnement (28) dans sa position axiale avant extrême par rapport au piston mobile (22).

20 7. Servomoteur (10) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le doigt arrière (58) de la tige d'actionnement (28) est monté avec un jeu déterminé (J) par rapport à un fond (66) du perçage borgne (60) du plongeur (46) de manière que, lorsque l'effort d'entrée est appliqué à une
25 vitesse déterminée, le plongeur (46) repousse la coupelle (30) vers l'avant d'une distance (D) déterminée permettant aux billes (62) de s'interposer axialement au contact de la portée cylindrique (27) du piston mobile (22), entre la face d'extrémité arrière (64) de la coupelle (30) et la face avant (26) du piston mobile (22).

30 8. Servomoteur (10) selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisé en ce que la face d'extrémité arrière (64) de la coupelle comporte un chanfrein qui est destiné :

- dans la position inactive de l'embrayage unidirectionnel (56), à permettre l'appui des billes (62),

- dans la position active de l'embrayage unidirectionnel (56), à guider les billes (62) au contact de la portée cylindrique (27) du piston mobile (22).

9. Servomoteur (10) selon la revendication 8, caractérisé en ce que les moyens expansibles comportent une douille tubulaire (68) qui est montée coulissante autour de la portée cylindrique (27) dans un alésage coaxial (70) du piston mobile (22), qui est rappelée élastiquement vers l'arrière et qui comporte un chanfrein intérieur arrière (76) agencé sensiblement au droit des billes (62) et qui est destiné :

- dans la position inactive de l'embrayage unidirectionnel (56), à maintenir les billes (62) dans leur position radiale éloignée, en appui contre la face d'extrémité arrière (64) de la coupelle (30) formant chanfrein et une rondelle d'appui (78) agencée au contact de la face avant (26) du piston mobile (22),

- dans la position active de l'embrayage unidirectionnel (56), à solliciter les billes (62) vers leur position radiale rapprochée de sorte qu'elles s'interposent entre la face d'extrémité arrière (64) de la coupelle (30) formant chanfrein et la rondelle (78) au contact de la portée cylindrique (27) du piston mobile (22).

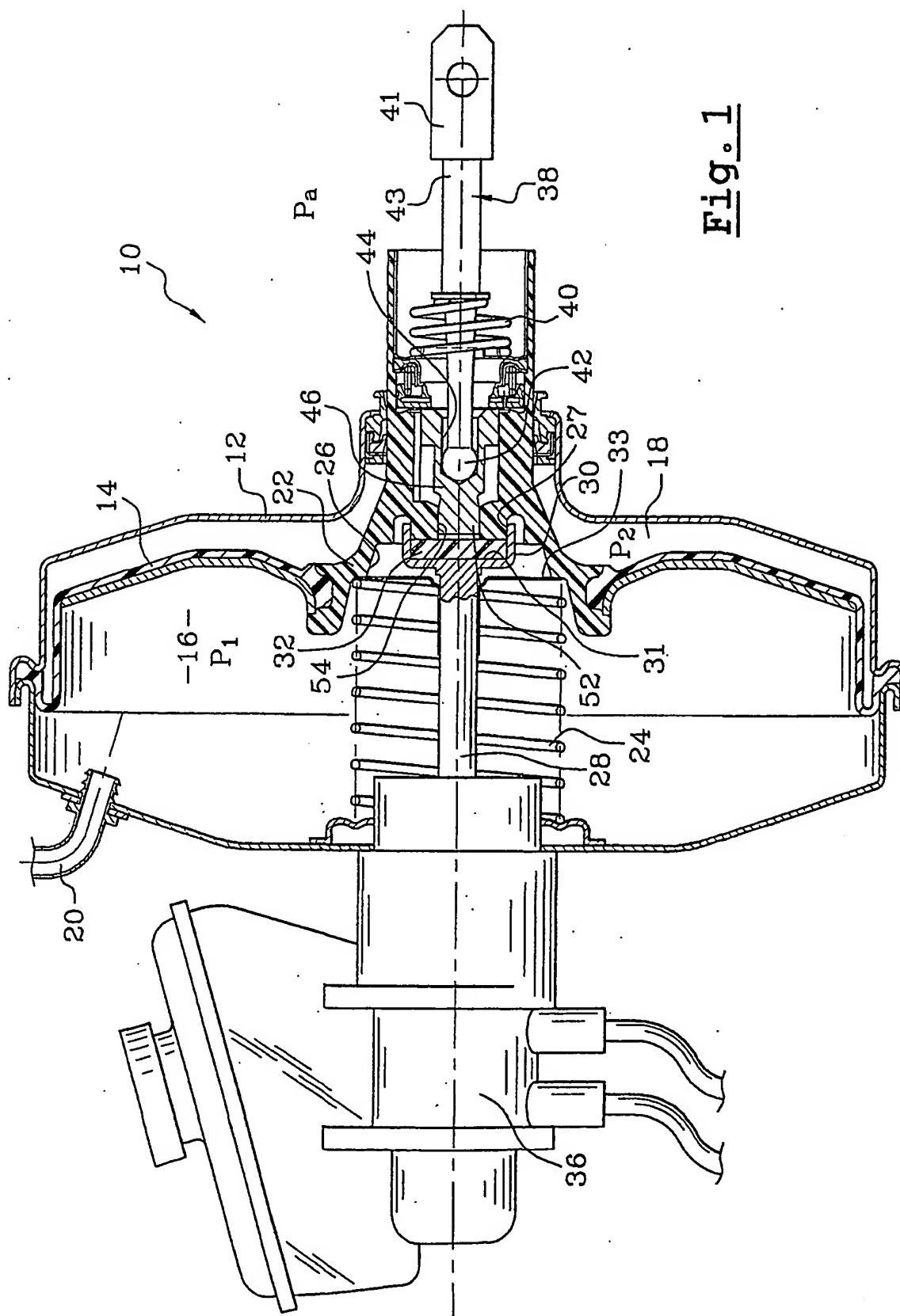
10. Servomoteur (10) selon la revendication 5 prise en combinaison avec la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens expansibles du dispositif d'embrayage unidirectionnel (56) comportent au moins une bague (82) en matériau élastomère qui est collée autour de la portée cylindrique (27) du piston mobile (22) et de la coupelle (30) et qui est déformable entre une position radiale expansée qui correspond à une position inactive de l'embrayage unidirectionnel (56), et une position radiale comprimée qui correspond à la position active de l'embrayage unidirectionnel (56), dans laquelle elle est susceptible de bloquer la coupelle (30) dans une position avancée pour placer la tige d'actionnement (28) dans sa position axiale avant extrême par rapport au piston mobile (22).

11. Servomoteur (10) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le doigt arrière (58) de la tige d'actionnement (28) est monté avec un jeu déterminé (J) par rapport à un fond (66) du perçage borgne (60) du plongeur (46) de manière que, lorsque l'effort d'entrée est appliqué à une vitesse élevée déterminée, le plongeur (46) repousse la coupelle (30) vers l'avant d'une distance (D) déterminée de manière à libérer un volume destiné être occupé aussitôt par la bague (82) en matériau élastomère, cette dernière étant sollicitée radialement en compression par un chanfrein intérieur arrière (76) d'une douille tubulaire (68) qui est montée coulissante et rappelée élastiquement vers l'arrière autour de la portée cylindrique (27) du piston mobile (22) dans un alésage coaxial (70) du piston mobile (22).

12. Servomoteur (10) selon l'une des revendications 9 ou 11, caractérisé en ce que le dispositif d'embrayage unidirectionnel (56) comporte des moyens pour ramener la douille tubulaire (68) vers l'avant à l'encontre de ses moyens de rappel (72) lorsque l'effort d'entrée est relâché pour relâcher ainsi le dispositif d'embrayage unidirectionnel (56).

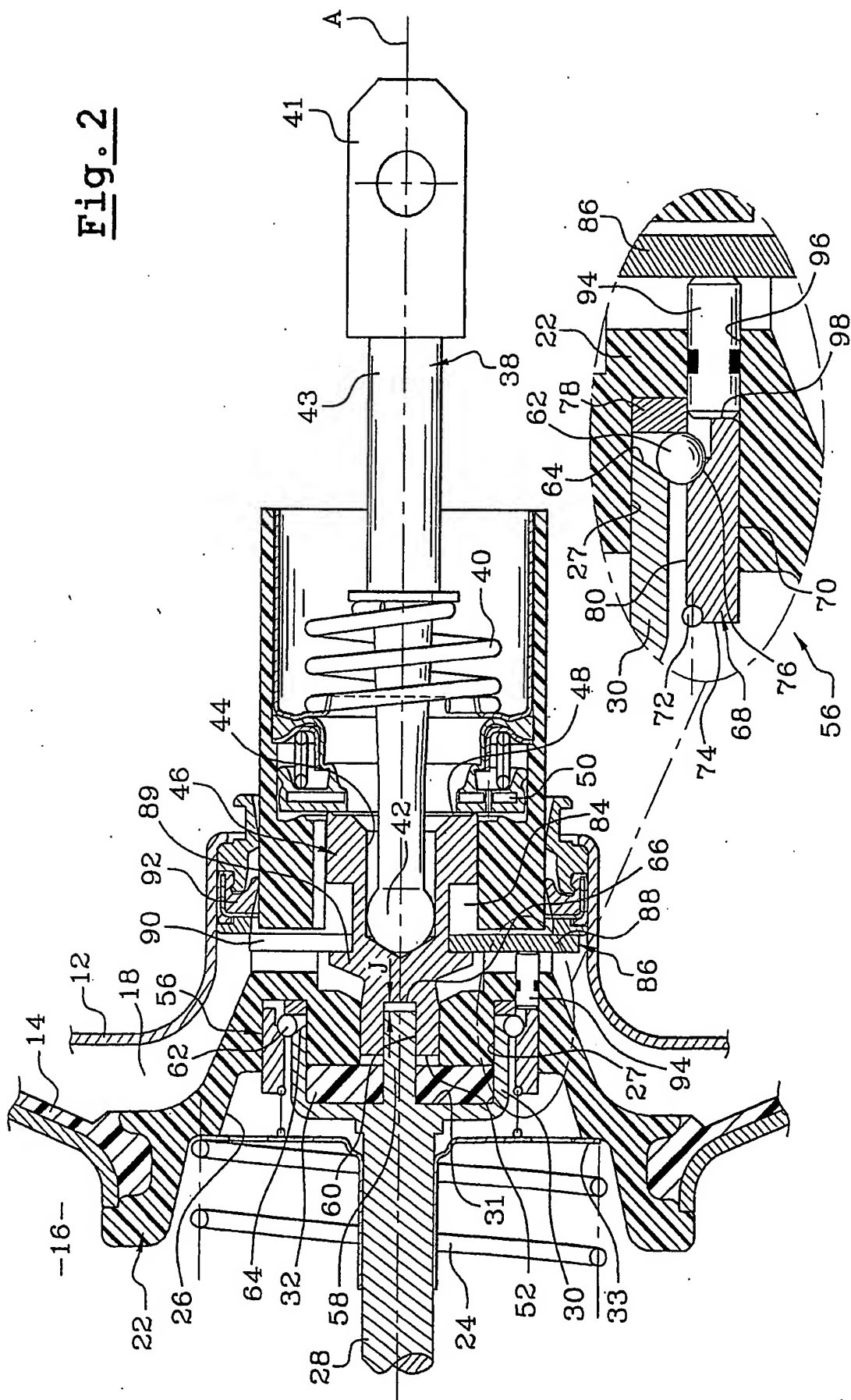
13. Servomoteur (10) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le piston mobile (22) comporte un évidement (84) d'orientation sensiblement radiale à l'intérieur duquel est agencée une clé (86) qui est montée coulissante sur le plongeur et qui comporte deux branches (88, 90) opposées qui font saillie hors de l'évidement (84) et qui sont susceptibles, lorsque la tige de commande (38) est en position de repos de venir en butée contre des parois respectives (92) de l'enveloppe (12), de manière qu'une face avant d'une des branches (88, 90) sollicite vers l'avant un coulisseau (94) qui est monté coulissant dans un alésage (96) du piston mobile (22) qui débouche en regard d'un bord arrière (98) de la douille (68), pour, lorsque l'effort d'entrée est relâché, ramener la douille tubulaire (68) vers l'avant à l'encontre de ses moyens de rappel (72).

1/7



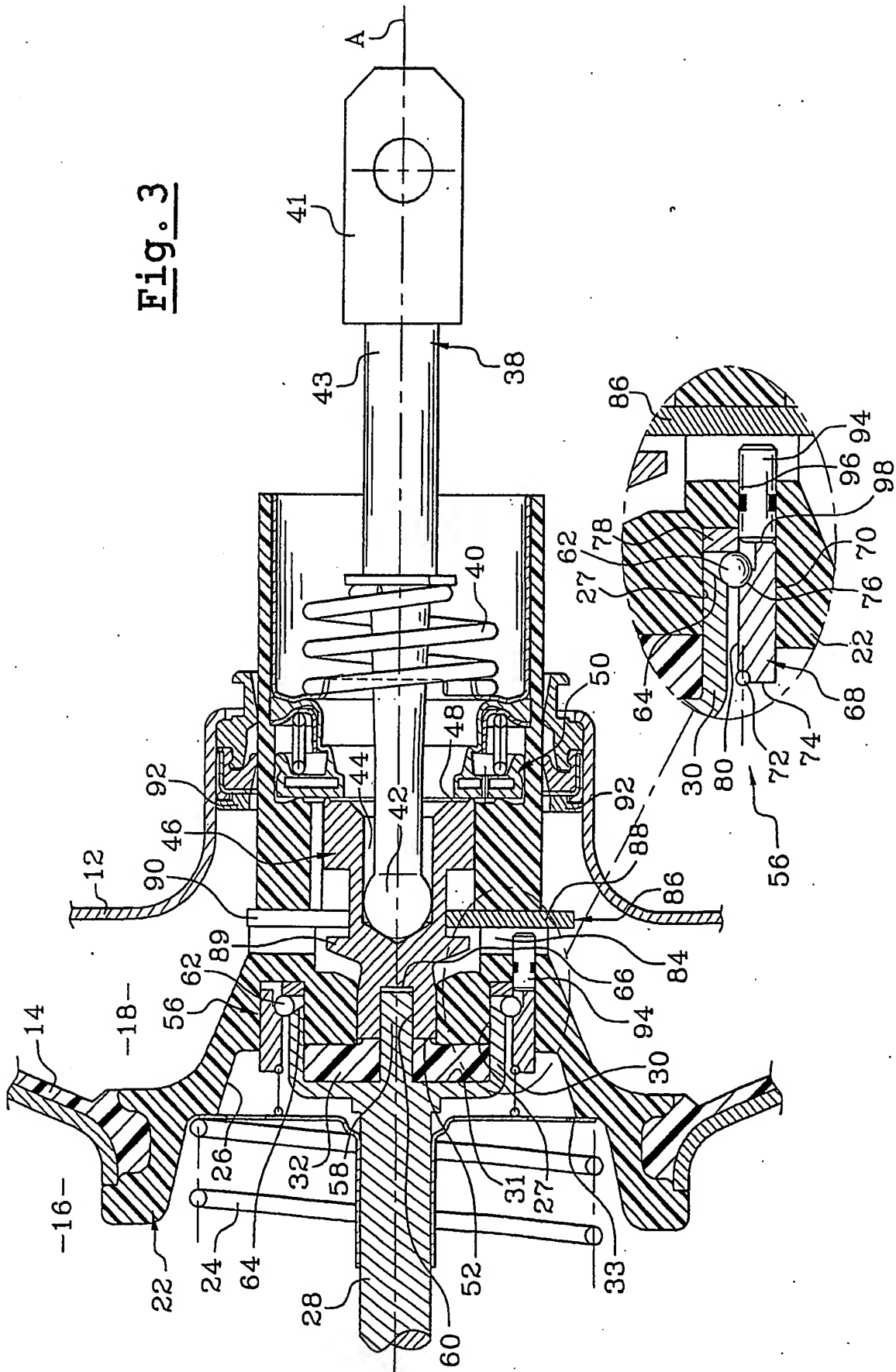
2/7

Fig. 2



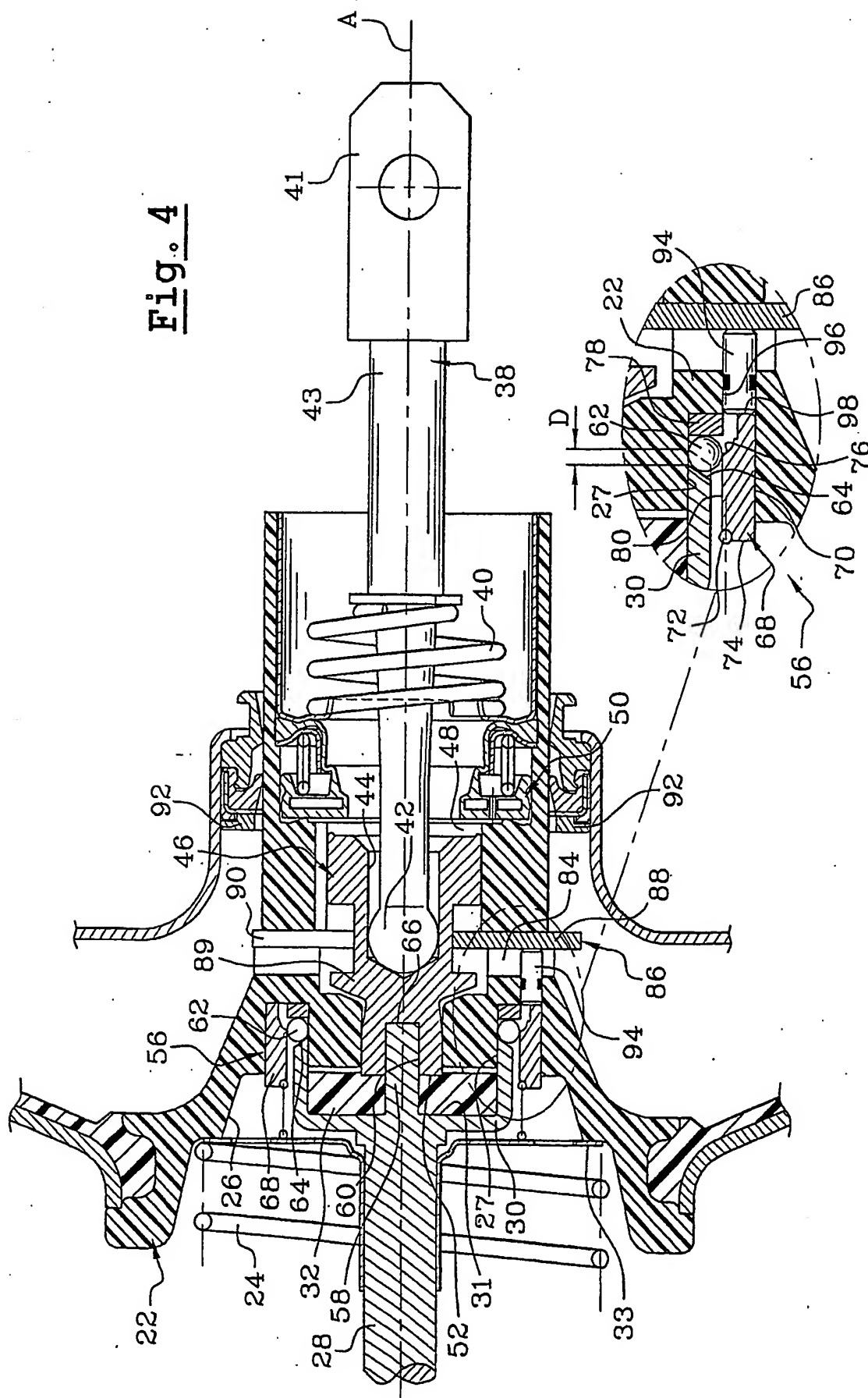
3/7

Fig. 3



4/7

Fig. 4



5/7

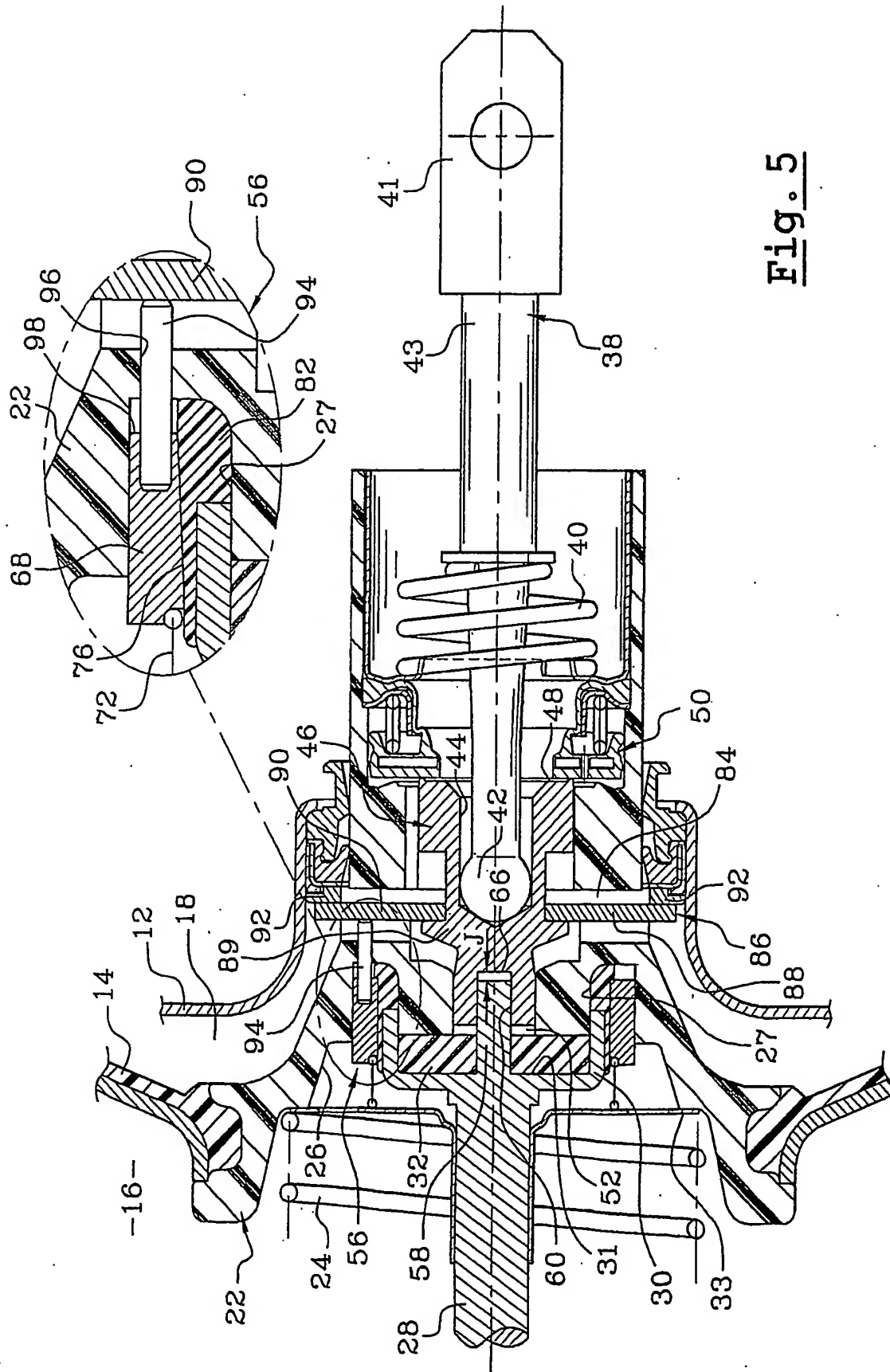


Fig. 5

6/7

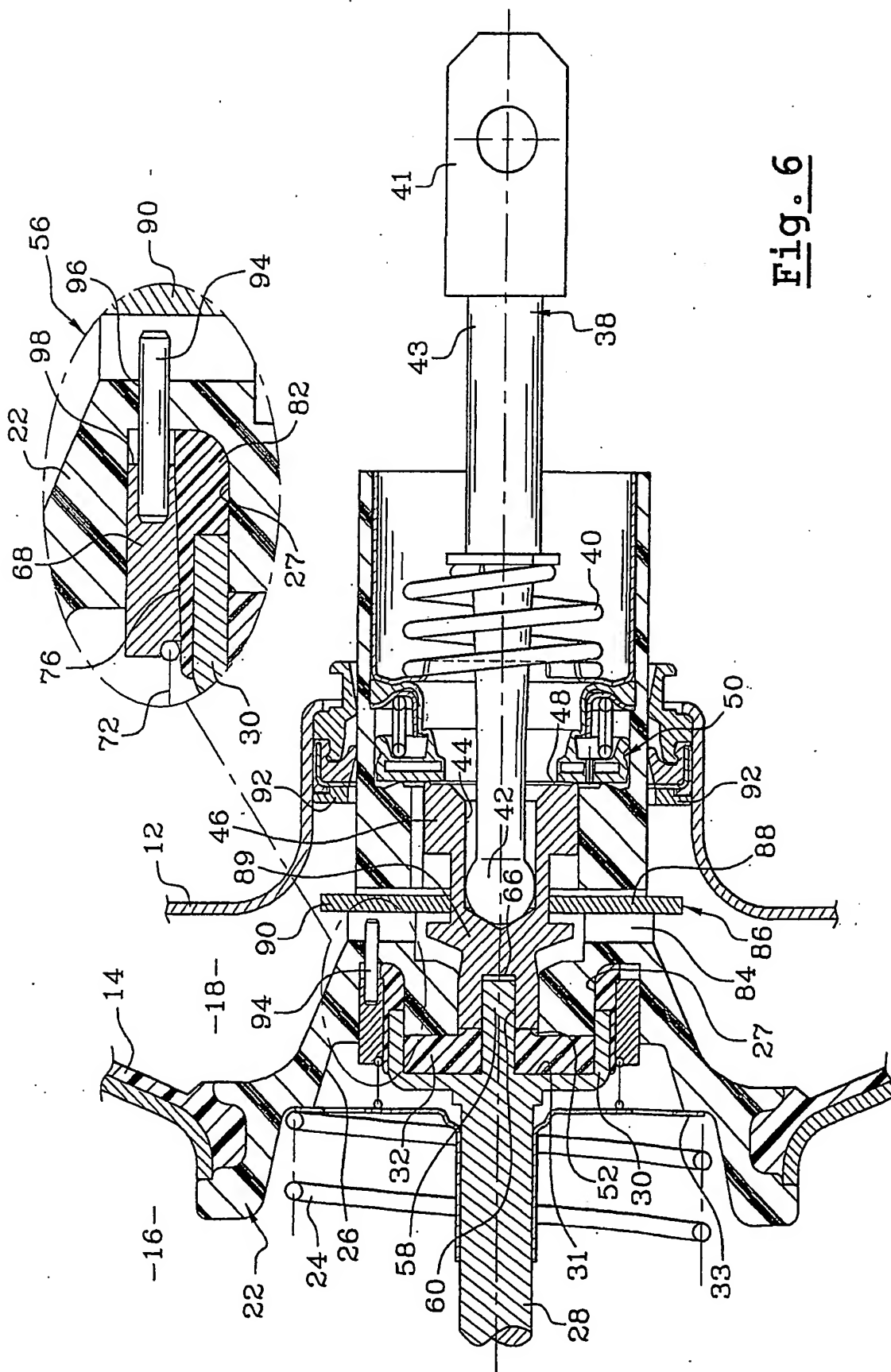


Fig. 6

7/7

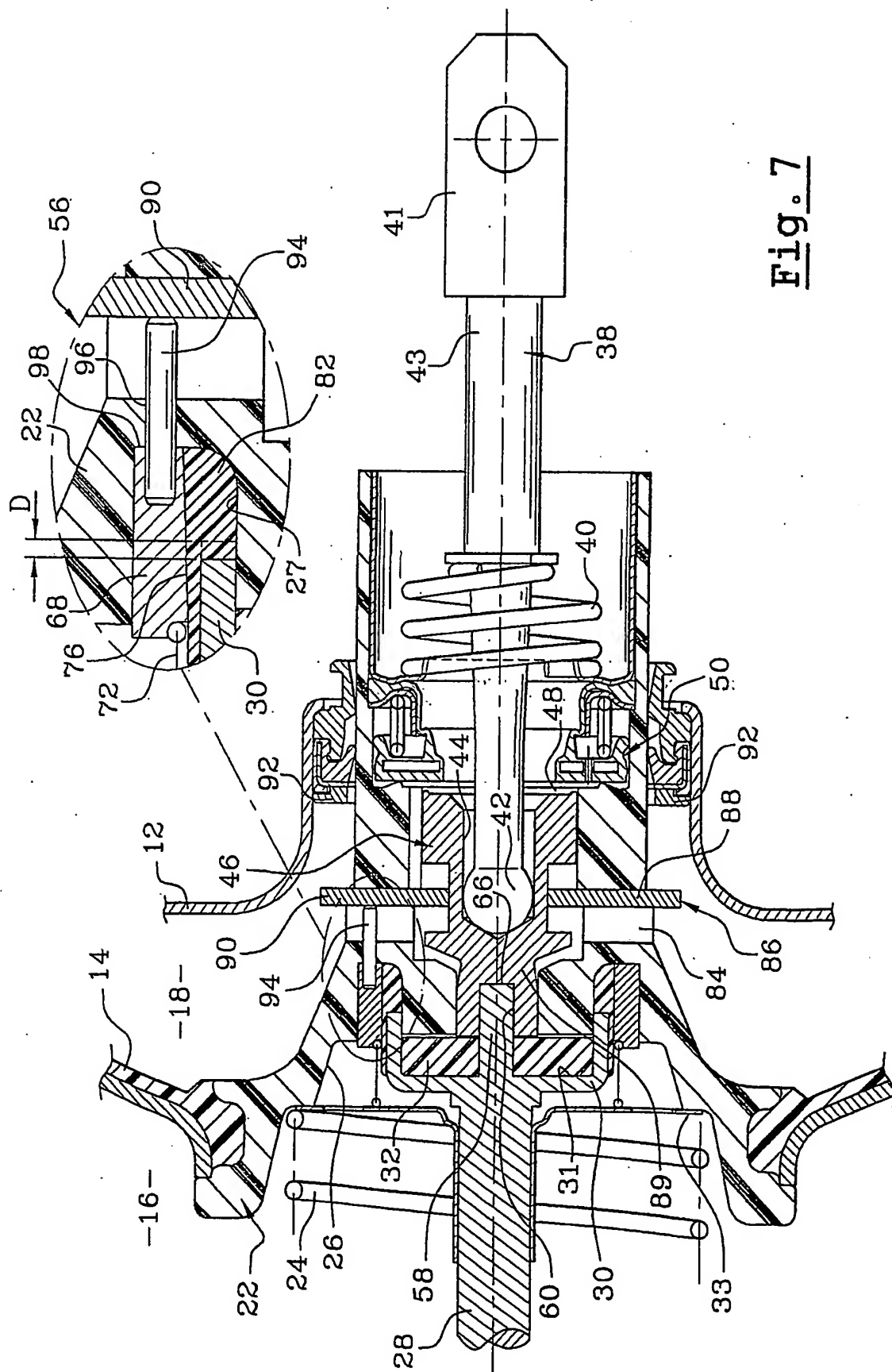


Fig. 7